

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-160566

(43)Date of publication of application : 19.06.1998

(51)Int.Cl. G01J 1/42  
G01J 1/44  
G01J 5/48

(21)Application number : 08-322794

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 03.12.1996

(72)Inventor : YAMADA YOSHIHIRO  
UCHIYAMA HIROYUKI

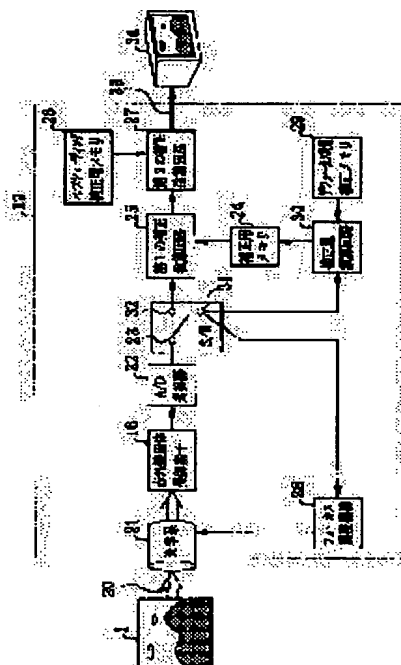
## (54) INFRARED-RAY IMAGE PICKUP DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress a lens shading occurring due to the difference in lens shading between the time when the background is made out-of-focus and when the focus is placed on an object, by eliminating a peculiar lens shading pattern occurring at the time of defocusing.

**SOLUTION:** A correction quantity arithmetic circuit 30 substrates the data of a defocusing correction memory 29 from the output of a A/D-converter 22 and stores the shading component except for the lens shading at the time of defocusing in a correction memory 24. A switch is switched to a contact point 32, and the first correction arithmetic circuit 25 subtracts the data of the correction memory 24 from the output of the A/D-converter 22. The second correction arithmetic circuit 27 subtracts the data of a lens shading correction memory 26 storing the lens shading when the focus is placed on an object from the output of the first correction arithmetic circuit 25.

The video signal 33 corrected with shading is outputted from the second correction arithmetic circuit 27.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 0 - 1 6 0 5 6 6

(43)公開日 平成10年(1998)6月19日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

FI

G O 1 J 1/42

G O I J 1/42

B

1/44

1/44

P

5/48

5/48

D

審査請求 未請求 請求項の数 7

OL

(全 16 頁)

(21)出願番号 特願平8-322794

(22)出願日 平成8年(1996)12月3日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 山田 善博

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱  
電機株式会社内

(72)發明者 内山 裕之

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱  
電機株式会社内

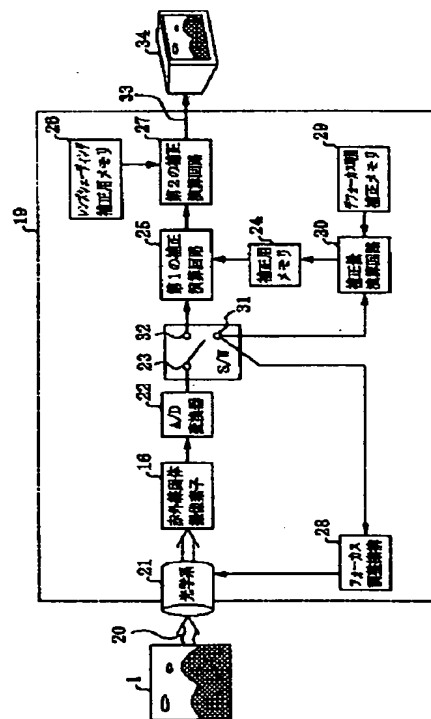
(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 赤外線撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 対象物体の背景を十分にぼかした時と、対象物体に焦点を合わせた時とでレンズシェーディングが異なることによって発生するレンズシェーディングを抑える手段を提供することを目的とする。

【解決手段】 この発明の実施の形態 1 によれば、背景を十分にぼかした時と、対象物体に焦点を合わせた時とのレンズシェーディングメモリを持つことにより、レンズシェーディングを抑圧することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤外線を集光する光学系と、この光学系で集光された赤外線を光電変換する赤外線固体撮像素子と、この赤外線固体撮像素子で光電変換された出力をA/D変換するA/D変換器と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶させる時とビデオ信号を出力させる時とを切替えるスイッチと、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶する補正用メモリと、前記A/D変換器の出力をこの補正用メモリのデータをもとに補正する第1の補正演算回路と、前記光学系のレンズシェーディングパターンを記憶しているレンズシェーディング補正用メモリと、前記第1の補正演算回路の出力をレンズシェーディング補正用メモリのデータをもとにレンズシェーディングを補正する第2の補正演算回路と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定するため前記光学系のフォーカスをばかすフォーカス調整機構と、フォーカスをばかした時に発生する特有のレンズシェーディングパターンを記憶しているデフォーカス時用補正メモリと、このデフォーカス時用補正メモリのデータをもとにフォーカスをばかしたときに発生する特有のレンズシェーディングパターンを除いた残りのシェーディング量等を測定する補正量演算回路とを備えたことを特徴とする赤外線撮像装置。

【請求項2】 赤外線を集光する光学系と、この光学系で集光された赤外線を光電変換する赤外線固体撮像素子と、この赤外線固体撮像素子で光電変換された出力をA/D変換するA/D変換器と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶させる時とビデオ信号を出力させる時とを切替えるスイッチと、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶する補正用メモリと、前記A/D変換器の出力をこの補正用メモリのデータをもとに補正する第1の補正演算回路と、前記光学系のレンズシェーディングパターンを記憶しているレンズシェーディング補正用メモリと、前記第1の補正演算回路の出力をレンズシェーディング補正用メモリのデータをもとにレンズシェーディングを補正する第2の補正演算回路と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定するため前記光学系の一部に組み込むデフォーカス用レンズ群と、このデフォーカス用レンズ群を前記光学系の一部に組み込むための機構であるデフォーカス用レンズ駆動機構と、前記デフォーカス用レンズ群を挿入した時にのみ発生する特有のレンズシェーディングパターンを記憶しているデフォーカスレンズシェーディング補正用メモリと、このデフォーカスレンズシェーディング補正用メモリのデータをもとに前記デフォーカス用レンズ群を挿入したときにのみ発生する特有のレンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定する補正量演算回路とを備えたことを特徴とする赤外線撮像装置。

【請求項3】 赤外線を集光する光学系と、この光学系で集光された赤外線を光電変換する赤外線固体撮像素子と、この赤外線固体撮像素子で光電変換された出力をA/D変換するA/D変換器と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶させる時とビデオ信号を出力させる時とを切替えるスイッチと、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶する補正用メモリと、前記A/D変換器の出力をこの補正用メモリのデータをもとに補正する第1の補正演算回路と、前記光学系のレンズシェーディングパターンを記憶しているレンズシェーディング補正用メモリと、前記第1の補正演算回路の出力をレンズシェーディング補正用メモリのデータをもとにレンズシェーディングを補正する第2の補正演算回路と、前記光学系の一部である通常レンズ群と、この通常レンズ群と同等の透過率を有し、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定するため通常レンズ群の代わりに挿入するデフォーカス用レンズ群と、前記通常レンズ群とこのデフォーカス用レンズ群とを切替える機構であるレンズ切換え機構と、前記デフォーカス用レンズ群を挿入した時にのみ発生する特有のレンズシェーディングパターンを記憶しているデフォーカスレンズシェーディング補正用メモリと、このデフォーカスレンズシェーディング補正用メモリのデータをもとにレンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定する補正量演算回路とを備えたことを特徴とする赤外線撮像装置。

【請求項4】 赤外線を集光する複数の光学系と、この複数の光学系を切換える視野切換え機構と、前記光学系で集光された赤外線を光電変換する赤外線固体撮像素子と、この赤外線固体撮像素子で光電変換された出力をA/D変換するA/D変換器と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶させる時とビデオ信号を出力させる時とを切替えるスイッチと、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶する補正用メモリと、前記A/D変換器の出力をこの補正用メモリのデータをもとに補正する第1の補正演算回路と、前記複数の光学系のレンズシェーディングパターンを記憶している複数のレンズシェーディング補正メモリと、この複数のレンズシェーディング補正メモリを切換えるメモリ切換えスイッチと、前記第1の補正演算回路の出力をメモリ切換えスイッチによって切換えられた前記レンズシェーディング補正メモリのデータをもとにレンズシェーディングを補正する第2の補正演算回路と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定するため前記光学系のフォーカスをばかすフォーカス調整機構と、フォーカスをばかした時に発生する特有のレンズシェーディングパターンを記憶しているデフォーカス時用補正メモリと、このデフォーカス時用補正メモリのデータをもとにフォーカスをばかしたときに発生する特有のレンズシェーディングパターン

を除いた残りのシェーディング量等を測定する補正演算回路とを備えたことを特徴とする赤外線撮像装置。

【請求項5】 赤外線を集光する光学系と、この光学系で集光された赤外線を光電変換する赤外線固体撮像素子と、この赤外線固体撮像素子で光電変換された出力をA/D変換するA/D変換器と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶させる時とビデオ信号を出力させる時とを切替えるスイッチと、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶する鏡筒シェーディング補正用メモリと、前記A/D変換器の出力をこの鏡筒シェーディング補正用メモリのデータをもとに補正する第3の補正演算回路と、前記光学系のレンズシェーディングパターンを記憶しているレンズシェーディング補正用メモリと、前記第3の補正演算回路の出力をこのレンズシェーディング補正メモリのデータをもとにレンズシェーディングを補正する第2の補正演算回路と、前記光学系の前部に挿入する反射率が高いシャッターと、このシャッターを前記光学系の前部へ出し入れする機構であるシャッター開閉機構と、前記シャッターが挿入されている時にレンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定する鏡筒シェーディング測定回路とを備えたことを特徴とする赤外線撮像装置。

【請求項6】 シャッター形状が入射する光線と反射される光線とが同一方向になるようなシャッターを備えたことを特徴とする請求項5に示す赤外線撮像装置。

【請求項7】 シャッターの反射方向に低温物体を配置する事を特徴とする請求項5に示す赤外線撮像装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、赤外線撮像装置によって撮像された画像に発生するシェーディングを補正し、安定した画像を得るための赤外線撮像装置に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】 赤外線撮像装置によって撮像された画像に発生するシェーディングを補正する方法として従来から、フォーカス位置を変えることにより補正する方法と、光学系の前面にシャッター等の均一な表面温度の物体を置くことにより補正する方法とがある。フォーカス位置を変えることによりシェーディングを補正する従来技術として、例えば特開平5-292403及び特開平3-278680等がある。図15は、特開平5-292403で示されているシェーディングの補正方法である。1は対象物体と対象物体の背景とから構成された外界、2は対象物と対象物体の背景とから放射される赤外線を集光するレンズ、3はレンズ2を介して対象物体と対象物体の背景とに対応する映像データを出力する撮像部、4は補正データを記憶しておく補正データ記憶部である。図16は、特開平3-278680で示されてい

る赤外線受光素子の特性ばらつきに起因する映像信号のばらつきを補正する方法に関するものである。5は複数の画素からなる赤外線検出素子、6は受光面位置に第1像面をもつ第1レンズ系、7は第1レンズ系と同一光軸上にある第2レンズ系、8は第2レンズ系の結像位置である。

【0003】 光学系の前面にシャッター等の均一表面温度の物体を置くことによりシェーディングを補正する従来技術として、例えば特開平5-149792に示された手法がある。図17は特開平5-149792に従来技術として記述されている赤外線センサの各画素の特性のばらつきを補正する補正機能を設けた赤外線撮像装置を示すブロック図である。9はセレクト、10は減算器、11はテレビ信号用フォーマット変換器、12はフレームメモリ、13は補正制御器、14はシャッタ、15はシャッタ駆動器、16は赤外線固体撮像素子、17は赤外線レンズ、18は信号処理系である。

【0004】 次に図15の動作について説明する。まず、撮像部3で、レンズ2の焦点をばかして背景に対応する映像データだけを補正データとして出力し、補正データ記憶部4に記憶しておく。次に、撮像状態で、対象物体に焦点を合わせて、撮像部3から出力する対象物体と対象物体の背景とに対応する映像データに対して、補正データ記憶部4に記憶した補正データを読み出して補正データにより補正する。

【0005】 次に図16の動作について説明する。まず、複数の赤外線受光素子からなる赤外線検出素子5と、前記検出素子の受光面位置に第1像面をもつ第1レンズ系6とを備える赤外線撮像装置において、前記第1レンズ系の代わりに同一の軸上にある第2レンズ系7を用い、第2レンズ系の結像面にある第2像面8の位置を前記受光面位置と異なる位置にすることにより得られる前記検出素子の出力信号を用いて、各受光素子間の特性の違いに起因する映像信号のばらつきを電氣的に補正する。

【0006】 次に図17の動作について説明する。まず、撮像するに当たって補正を実行する。そのときには、補正制御器13の指令によってシャッター駆動器15が、シャッター14を閉じ、また、セレクト9は、その方向をフレームメモリ側12に切り換える。シャッター14は均一な表面温度であり、かつ均一な赤外線放射パターンとなるように作られているので、赤外線レンズ17を通して赤外線固体撮像素子16に受光される赤外線強度は均一となる。フレームメモリ12にはこの時の映像が記憶されることになるが、赤外線固体撮像素子16の各画素は均一な赤外線強度-電気信号変換特性でないため、フレームメモリ12には各画素の赤外線強度-電気信号特性の不均一さが記憶される。次に、実際の撮像対象を撮像する場合には、補正制御器13の指令によってシャッタ駆動器15がシャッタ14を開き、またセ

レクタ9は、その方向を減算器10に切り換える。赤外線レンズ7を通して赤外線個像素子16に受光される撮像対象の赤外線映像はその強度に応じた電気信号に変換される。減算器10においてフレームメモリ12からの出力と減算される。前述したように、フレームメモリ12には各画素毎の赤外線強度-電気信号変換特性の不均一さが記憶されているので、減算器10の出力では純粋に撮像対象の赤外線映像だけとなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】図15に示した従来のシェーディング補正方法では、被写界深度が深いレンズ構成の撮像装置では、焦点を十分ぼかすことは不可能である。さらに、十分にぼかしたとしても、十分にぼけた時と対象物体に焦点を合わせた時とでは、レンズシェーディングが異なり、これによりレンズシェーディングが発生する。

【0008】また図16に示した手法では、新たな光学系を挿入するため、挿入前後でレンズシェーディングが異なり、結果としてレンズシェーディングが発生する。また、新たに挿入したレンズ面の透過率が1でないため鏡筒を反射し、レンズ挿入前後では鏡筒シェーディングが異なり、結果として鏡筒シェーディングが発生する。

【0009】更に図17に示した手法では、シャッターが均一な表面温度であり、なおかつ均一な赤外線放射パターンとなるように作られていたとしても、背景温度とシャッター温度とが異なった場合には、シェーディングは発生してしまう。また、シャッターを均一な表面温度とすることは装置の構成上難しい。

【0010】この発明はかかる課題を解決するためになされたものであり、対象物体の背景を十分にぼかした時と、対象物体に焦点を合わせた時とでレンズシェーディングが異なることによって発生するレンズシェーディングを抑える手段、被写界深度が深いレンズ構成の撮像装置で、焦点を十分ぼかすことが不可能な装置でもシャッターを用いることなしにシェーディングを抑えることができる手段、背景温度とシャッター温度とが異なることによって発生する鏡筒シェーディングを抑える手段を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明の実施形態1による赤外線撮像装置は、赤外線を集光する光学系と、この光学系で集光された赤外線を光電変換する赤外線固体撮像素子と、この赤外線固体撮像素子で光電変換された出力をA/D変換するA/D変換器と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶させる時とビデオ信号を出力させる時とを切替えるスイッチと、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶する補正用メモリと、前記A/D変換器の出力をこの補正用メモリのデータをもとに補正する第1の補正演算回路と、前記光学系のレンズシェーディン

グパターンを記憶しているレンズシェーディング補正用メモリと、前記第1の補正演算回路の出力をレンズシェーディング補正用メモリのデータをもとにレンズシェーディングを補正する第2の補正演算回路と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定するため前記光学系のフォーカスをぼかすフォーカス調整機構と、フォーカスをぼかした時に発生する特有のレンズシェーディングパターンを記憶しているデフォーカス時補正メモリと、このデフォーカス時補正メモリのデータをもとにフォーカスをぼかしたときに発生する特有のレンズシェーディングパターンを除いた残りのシェーディング量等を測定する補正量演算回路とにより構成したものである。

【0012】この発明の実施形態2による赤外線撮像装置は、赤外線を集光する光学系と、この光学系で集光された赤外線を光電変換する赤外線固体撮像素子と、この赤外線固体撮像素子で光電変換された出力をA/D変換するA/D変換器と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶させる時とビデオ信号を出力させる時とを切替えるスイッチと、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶する補正用メモリと、前記A/D変換器の出力をこの補正用メモリのデータをもとに補正する第1の補正演算回路と、前記光学系のレンズシェーディングパターンを記憶しているレンズシェーディング補正用メモリと、前記第1の補正演算回路の出力をレンズシェーディング補正用メモリのデータをもとにレンズシェーディングを補正する第2の補正演算回路と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定するため前記光学系の一部に組み込むデフォーカス用レンズ群と、このデフォーカス用レンズ群を前記光学系の一部に組み込むための機構であるデフォーカス用レンズ駆動機構と、前記デフォーカス用レンズ群を挿入した時にのみ発生する特有のレンズシェーディングパターンを記憶しているデフォーカスレンズシェーディング補正用メモリと、このデフォーカスレンズシェーディング補正用メモリのデータをもとに前記デフォーカス用レンズ群を挿入したときにのみ発生する特有のレンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定する補正量演算回路とにより構成したものである。

【0013】この発明の実施形態3による赤外線撮像装置は、赤外線を集光する光学系と、この光学系で集光された赤外線を光電変換する赤外線固体撮像素子と、この赤外線固体撮像素子で光電変換された出力をA/D変換するA/D変換器と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶させる時とビデオ信号を出力させる時とを切替えるスイッチと、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶する補正用メモリと、前記A/D変換器の出力をこの補正用メモリのデータをもとに補正する第1の補正演算回路

と、前記光学系のレンズシェーディングパターンを記憶しているレンズシェーディング補正用メモリと、前記第1の補正演算回路の出力をレンズシェーディング補正用メモリのデータをもとにレンズシェーディングを補正する第2の補正演算回路と、前記光学系の一部である通常レンズ群と、この通常レンズ群と同等の透過率を有し、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定するため通常レンズ群の代わりに挿入するデフォーカス用レンズ群と、前記通常レンズ群とこのデフォーカス用レンズ群とを切替える機構であるレンズ切換機構と、前記デフォーカス用レンズ群を挿入した時にのみ発生する特有のレンズシェーディングパターンを記憶しているデフォーカスレンズシェーディング補正用メモリと、このデフォーカスレンズシェーディング補正用メモリのデータをもとにレンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定する補正量演算回路とにより構成したものである。

【0014】この発明の実施形態4による赤外線撮像装置は、赤外線を集光する複数の光学系と、この複数の光学系を切換える視野切換機構と、前記光学系で集光された赤外線を光電変換する赤外線固体撮像素子と、この赤外線固体撮像素子で光電変換された出力をA/D変換するA/D変換器と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶させる時とビデオ信号を出力させる時とを切替えるスイッチと、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶する補正用メモリと、前記A/D変換器の出力をこの補正用メモリのデータをもとに補正する第1の補正演算回路と、前記複数の光学系のレンズシェーディングパターンを記憶している複数のレンズシェーディング補正メモリと、この複数のレンズシェーディング補正メモリを切換えるメモリ切換スイッチと、前記第1の補正演算回路の出力をメモリ切換スイッチによって切換えられた前記レンズシェーディング補正メモリのデータをもとにレンズシェーディングを補正する第2の補正演算回路と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定するため前記光学系のフォーカスをぼかすフォーカス調整機構と、フォーカスをぼかした時に発生する特有のレンズシェーディングパターンを記憶しているデフォーカス時補正メモリと、このデフォーカス時補正メモリのデータをもとにフォーカスをぼかしたときに発生する特有のレンズシェーディングパターンを除いた残りのシェーディング量等を測定する補正量演算回路とにより構成したものである。

【0015】この発明の実施形態5による赤外線撮像装置は、赤外線を集光する光学系と、この光学系で集光された赤外線を光電変換する赤外線固体撮像素子と、この赤外線固体撮像素子で光電変換された出力をA/D変換するA/D変換器と、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶させる時とビデオ信号

を出力させる時とを切替えるスイッチと、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶する鏡筒シェーディング補正用メモリと、前記A/D変換器の出力をこの鏡筒シェーディング補正用メモリのデータをもとに補正する第3の補正演算回路と、前記光学系のレンズシェーディングパターンを記憶しているレンズシェーディング補正用メモリと、前記第3の補正演算回路の出力をこのレンズシェーディング補正メモリのデータをもとにレンズシェーディングを補正する第2の補正演算回路と、前記光学系の前部に挿入する反射率が高いシャッターと、このシャッターを前記光学系の前部へ出し入れする機構であるシャッター開閉機構と、前記シャッターが挿入されている時にレンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定する鏡筒シェーディング測定回路とにより構成したものである。

【0016】この発明の実施形態6による赤外線撮像装置は、シャッター形状が入射する光線と反射される光線とが同一方向になるようなシャッターと実施の形態5とにより構成したものである。

【0017】この発明の実施形態7による赤外線撮像装置は、シャッターの反射方向の低温物体と実施の形態5とにより構成したものである。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1は、この発明の実施の形態1を示すブロック図である。1及び16は、上記従来技術と同じである。図1に示す実施の形態1において、19は赤外線画像のビデオ信号を出力する赤外線撮像装置である。20は外界1から発せられる赤外線放射である。21は赤外線を集光する光学系、22は赤外線固体撮像素子16で光電変換された出力をA/D変換するA/D変換器である。23はレンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶させる時と、ビデオ信号を出力させる時とを切替える切換スイッチである。24は、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を記憶する補正用メモリであり、25はA/D変換器22の出力を補正用メモリ24のデータをもとにレンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を補正する第1の補正演算回路である。26は、光学系21が通常のフォーカス状態である時のレンズシェーディングパターンを記憶しているレンズシェーディング補正用メモリであり、27は第1の補正演算回路25の出力をレンズシェーディング補正メモリ26のデータをもとにレンズシェーディング補正する第2の補正演算回路である。28は、光学系21のフォーカスを調整する機構であるフォーカス調整機構、29はフォーカス調整機構28により光学系21が十分にぼかされたときのレンズシェーディングパターンを記憶しているデフォーカス時補正メモリである。30はデフォーカス時補正メモリ29のデータをもとにレンズシェーディングを



除いた残りのシェーディング量等を測定する補正量演算回路である。また、31は切換えスイッチ23が補正量演算回路30の方につながる第1の接点であり、32は切換えスイッチ23が第1の補正演算回路25の方につながる第2の接点である。33は、補正が終了したビデオ出力信号であり、34はビデオ出力信号33を表示するモニタである。

【0019】以下に動作について説明する。対象物体と対象物体の背景とから構成された外界1から発せられる赤外線放射20は光学系21を通して赤外線固体撮像素子16に結像する。赤外線固体撮像素子16では、入射された放射照度に応じて光電変換を行う。A/D変換器22では赤外線固体撮像素子16の出力をA/D変換する。

【0020】まず、切換えスイッチ23を第1の接点31にし、補正用メモリ24に補正データを記憶するときについて説明する。切換えスイッチ23を第1の接点31にすると共に、フォーカス調整機構28により外界1が赤外線固体撮像素子16上に結像しないように光学系21を十分にぼかす。この時のA/D変換器22の出力を図2に示す。また、図3には図2のA-A'の輝度分布を示す。光学系21を十分にぼかしたときには赤外線固体撮像素子16に受光される赤外線強度は均一となるはずであるが、図3に示すような輝度分布を持つのは、素子の感度ばらつき、暗電流のばらつき、鏡筒シェーディング、レンズシェーディング等のためである。デフォーカス時補正メモリ29には、フォーカス調整機構28により光学系21を十分にぼかしたとき特有のレンズシェーディングパターンが記憶されている。レンズシェーディングパターンは光学系の設計段階で概ね分かり、レンズ作成後はそれを測定することも可能である。一般に知られたレンズシェーディングパターンの記憶装置(メモリ)には、赤外線固体撮像素子の各画素に対応したレンズシェーディングパターンが記憶されているのではなく、ある間隔で記憶されている。レンズシェーディングを補正するときにはこの記憶装置の値をもとに補間して用いている。ここで、図2のA-A'に対応した部分のレンズシェーディングパターンの一例を図4に示す。

【0021】以下に、補正量演算回路30の動作に関して説明する。補正量演算回路30では、A/D変換器22の出力からデフォーカス時補正メモリ29のデータを減算し、その結果を補正データとして補正用メモリ24に記憶させる。このときに記憶される内容は、デフォーカス時のレンズシェーディングを除いた残りのシェーディングデータである。ここで、図5には補正用メモリ24に記憶されている内容の一部分を示す。

【0022】次に、切換えスイッチ23を第2の接点32にしビデオ信号を出力させる時について説明する。A/D変換器22の出力は第1の補正演算回路25に入力される。まず、第1の補正演算回路25では、先の動作

にてデフォーカス時のレンズシェーディングを除いたシェーディング成分のデータが記録されている補正用メモリ24からデータを読み出す。そして、A/D変換器22の出力から補正用メモリ24のデータを減算する。結果として第1の補正演算回路25からは、対象物に焦点を合わせたときのレンズシェーディングを除いた補正が行われた信号が出力される。

【0023】第1の補正演算回路25の出力は第2の補正演算回路27に入力される。まず、第2の補正演算回路27では、光学系21の通常のフォーカス状態、つまり対象物に焦点を合わせたときのレンズシェーディングを前もって記憶させてあるレンズシェーディング補正用メモリ26のデータを読み出す。そして、第1の補正演算回路25の出力からレンズシェーディング補正用メモリ26のデータ減算する。結果として第2の補正演算回路27からは、シェーディングが補正されたビデオ信号33が出力される。なお参考として図6にレンズシェーディング補正メモリ26に記憶されている内容の一例を示す図である。

【0024】上記に示したように対象物体の背景を十分にぼかした時と、対象物体に焦点を合わせた時とでレンズシェーディングが異なることによって発生するレンズシェーディングを抑圧することができる。

【0025】実施の形態2。実施の形態1では、被写界深度が深いレンズ構成の撮像装置では、焦点を十分にぼかすことが不可能な場合がある。本実施の形態は上記問題を解決するものであり、図7はこの発明の実施の形態2を示すブロック図である。図7に示す実施の形態において1~34は、従来の技術及び先の実施の形態と同様である。35は、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定するため、光学系の一部に組み込むデフォーカス用レンズ群であり、36はデフォーカス用レンズ群を駆動するデフォーカス用レンズ駆動機構である。また、37はデフォーカスレンズを挿入したときに発生する特有のレンズシェーディングパターンを記憶しているデフォーカスレンズシェーディング補正用メモリである。

【0026】以下に動作について説明する。A/D変換器22の出力までは実施の形態1と同様である。ここで、切換えスイッチ23を第1の接点31にし、補正用メモリ24に補正データを記憶するときについて説明する。切換えスイッチ23を第1の接点31にしたとき、デフォーカス用レンズ駆動機構36が動作し、光学系21の一部にデフォーカス用レンズ群35が組み込まれる。デフォーカス用レンズ群35が組み込まれることで、外界1は、赤外線固体撮像素子16上に結像しなくなる。この状態は実施の形態1で光学系21のフォーカスを十分にぼかしたときと同様の状態になる。

【0027】デフォーカスレンズシェーディング補正用メモリ37は、光学系21の一部にデフォーカス用レン

ズ群35を組み込んだときに発生する特有のレンズシェーディングパターンが記憶されている。その後の補正データの取り込み及び切換えスイッチ23を第2の接点32にしビデオ信号を出力させる時については実施の形態1と同様である。

【0028】上記に示した様に被写界深度が深いレンズ構成の撮像装置でも、焦点を十分ぼかすことができる。またデフォーカスレンズを挿入することで短時間で確実に焦点を十分にぼかす事ができる。さらに、シェーディングを抑圧することができる。

【0029】実施の形態3。実施の形態2では通常使用している状態に、新たにデフォーカス用レンズ群を挿入する。デフォーカス用レンズ群には反射率があるため、その挿入前後では鏡筒シェーディングが異なる。結果として、鏡筒温度が背景温度と比較して非常に高い場合などには、シェーディング補正後にも鏡筒シェーディングが残る可能性がある。本実施の形態は上記問題を解決するものである。図8はこの発明の実施の形態3を示すブロック図であり1〜36は、従来の技術及び先の実施の形態と同様である。38は、外界1を撮像するとき光学系21に組み込まれている通常レンズ群であり、デフォーカスレンズ35と同等の光学系透過率を有している。39はデフォーカス用レンズ群35と通常レンズ群38とを切り換えるレンズ切替機構である。

【0030】以下に動作について説明する。A/D変換器22の出力までは先の形態と同様である。ここで、切換えスイッチ23を第1の接点31にし、補正用メモリ24に補正データを記憶するときについて説明する。切換えスイッチ23を第1の接点31にしたとき、レンズ切り替え機構39が動作し、いままで光学系21の一部に組み込まれていた通常レンズ群38に代わりデフォーカス用レンズ群35が組み込まれる。ここで、通常レンズ群38とデフォーカス用レンズ群35とでは、同等の光学系透過率を有しているため、鏡筒反射による鏡筒シェーディングはどちらのレンズを用いても同様の値となる。

【0031】上記に示した様に、鏡筒温度が背景温度と比較して非常に高い場合などにおいても、鏡筒シェーディングを抑圧することができる。

【0032】実施の形態4。図9は、この発明の実施の形態4を示すブロック図であり1〜37までは従来の技術及び先の実施の形態と同様である。40は複数の光学系を切り換える視野切り替え機構、41は複数のレンズシェーディング補正用メモリを切り換えるメモリ切替スイッチである。

【0033】以下に動作について説明する。対象物体と対象物体の背景とから構成された外界1から発せられる赤外線放射20は複数の光学系21に入射する。視野切り替え機構40は、複数の光学系を切り換え、赤外線個体素子16上に結像する光学系を選択すると共に、どの光

学系を用いているかの情報をメモリ切替スイッチ41に送る。入射した赤外線は、視野切り替え機構40によって選択された光学系を通して赤外線個体素子16上に結像する。切り換えスイッチ23を第1の接点31にし補正用メモリ24に補正データを記憶する手法は実施の形態1と同様である。次に、切換えスイッチ23を第2の接点32にし、ビデオ信号を出力するときには、A/D変換器22の出力は第1の補正演算回路25に入力される。第1の補正演算回路25では補正用メモリ24の出力を減算することでレンズシェーディングを除いた残りのシェーディング成分等を補正する。メモリ切り換えスイッチ41は、視野切り換え機構40によって選択された光学系のレンズシェーディングパターンを、レンズシェーディング補正用メモリ26から選択し第2の補正演算回路27に出力する。第2の補正演算回路27では、前記第1の補正演算回路25の出力からレンズシェーディングメモリ補正用メモリ26のデータを減算し、これによりシェーディング補正を行う。

【0034】上記に示した様に、異なる複数の光学系に対して複数のレンズシェーディング補正用メモリを持つことで、レンズシェーディングを補正することができる。

【0035】実施の形態5。図10は、この発明の実施の形態5を示すブロック図である。図において、1〜34は先の実施の形態と同じである。図10において42は鏡筒シェーディング補正用メモリであり、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング補正データを記憶する。43は第3の補正演算回路であり、鏡筒シェーディング補正用メモリの出力を用いてレンズシェーディング以外の成分の補正を行う。44は反射率が高いシャッターであり、45はシャッター開閉機構である。46は、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を測定する鏡筒シェーディング測定回路であり、47は切換えスイッチ23が鏡筒シェーディング測定回路の方につながる第3の接点である。

【0036】次に動作について説明する。A/D変換器22の出力までは先の実施例と同様である。まず、切換えスイッチ23を第3の接点47にし、鏡筒シェーディング補正用メモリにデータを記憶するときについて説明する。切換えスイッチ23を第3の接点47にすると共に、シャッター開閉機構45により反射率が高いシャッター44で光学系21の前面をおおう。一般的に赤外線個体素子16は暗電流を抑圧するために極低温に保たれている。シャッター44の反射率が高いためシャッター自身からの放射はほとんどなく、赤外線個体素子16の極低温部分を反射することになる。赤外線個体素子16の温度は、鏡筒温度と比較して十分低く赤外線の放射量は無視できる。結果として、A/D変換器22の出力としては、鏡筒により発生するシェーディングが出力される。このイメージ図を図11に示す。48は鏡

筒であり、49はレンズによる鏡筒反射成分、50は赤外線個体撮像素子16の反射成分である。鏡筒シェーディング測定回路46にてA/D変換器22の出力を鏡筒シェーディング補正用メモリに記憶する。このようにして、レンズシェーディングを除いた残りのシェーディング量等を、鏡筒シェーディング補正用メモリに記憶される。その後の動作に関しては先の実施例と同様である。

【0037】上記に示したようにシャッターの反射率が高いため、シャッター温度に左右されることなく補正を行う事ができる。

【0038】実施の形態6. 図12はこの発明の実施の形態6を示す図である。44は反射率が高いシャッターであり、図12に示す様な形状をしている。このシャッターの特徴は、入射した方向と同じ方向に赤外線を反射することである。

【0039】このように、入射した方向と同じ方向に赤外線を反射するため、シャッター44が赤外線個体撮像素子16の低温部分しか見ず、実施の形態5よりもシャッター温度に左右されることなく補正を行う事ができる。

【0040】実施の形態7. 図13は、この発明の実施の形態7を示すブロック図である。図13において、51は背景温度と比較して温度の低い低温度源であり、その他は、実施の形態5と同様である。

【0041】次に動作について説明する。A/D変換22の出力までは先の実施例と同様である。まず、切換えスイッチ23を第3の接点47にし、鏡筒シェーディング補正用メモリにデータを記憶するときに関して説明する。切換えスイッチ23を第3の接点47にすると共に、シャッター開閉機構45により反射率が高いシャッター44が光学系21の前面をおおう。このとき、反射率が高いシャッター44の反射方向は低温度源51であり、赤外線個体撮像素子16には低温度源51が撮像される。このイメージ図を図14に示す。その後の動作に関しては実施の形態5と同様である。

【0042】上記に示したようにシャッターの反射率が高く、その反射方向に低温度源を設置することで、シャッター温度に左右されることなく補正を行う事ができる。

【0043】

【発明の効果】この発明の実施の形態1によれば、背景を十分にぼかした時と、対象物体に焦点を合わせた時とでレンズシェーディングが異なることによって発生するレンズシェーディングを抑圧することができる。

【0044】この発明の実施の形態2によれば、被写界深度が深いレンズ構成の撮像装置でも、焦点を十分にぼかすことができる。また、デフォーカスレンズを挿入することで短時間で確実に焦点を十分にぼかす事ができる。さらに、シェーディングを抑圧することができる。

【0045】この発明の実施の形態3によれば、鏡筒温

度が背景温度と比較して非常に高い場合などにおいても、鏡筒シェーディングを抑圧することができる。

【0046】この発明の実施の形態4によれば、異なる複数の光学系に対して複数のレンズシェーディング補正用メモリを持つことで、レンズシェーディングを補正することができる。

【0047】この発明の実施の形態5によれば、シャッターの反射率が高いため、シャッター温度に左右されることなく補正を行う事ができる。

10 【0048】この発明の実施の形態6によれば、シャッターの反射率が高いため、実施の形態5よりもシャッター温度に左右されることなく補正を行う事ができる。

【0049】この発明の実施の形態7によれば、シャッター温度に左右されることなく補正を行う事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による赤外線撮像装置の実施の形態1を示す図である。

【図2】 A/D変換器の出力を示す図である。

【図3】 図2のA-A'の輝度分布を示す図である。

20 【図4】 シェーディングパターンの一例を示す図である。

【図5】 補正用メモリに記憶されている内容の一部分を示す図である。

【図6】 レンズシェーディング補正メモリに記憶されている内容の一部分を示す図である。

【図7】 この発明による赤外線撮像装置の実施の形態2を示す図である。

【図8】 この発明による赤外線撮像装置の実施の形態3を示す図である。

30 【図9】 この発明による赤外線撮像装置の実施の形態4を示す図である。

【図10】 この発明による赤外線撮像装置の実施の形態5を示す図である。

【図11】 反射成分のイメージ図である。

【図12】 この発明による赤外線撮像装置の実施の形態6を示す図である。

【図13】 この発明による赤外線撮像装置の実施の形態7を示す図である。

40 【図14】 温度源とシャッターとの関係を示す図である。

【図15】 従来技術を示す図である。

【図16】 従来技術を示す図である。

【図17】 従来技術を示す図である。

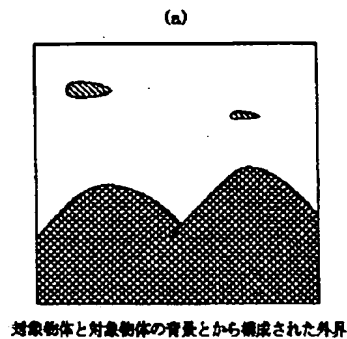
【符号の説明】

1 外界、2 赤外線を集光するレンズ、3 撮像部、4 補正データ記憶部、5 複数の画素からなる赤外線検出素子、6 第1レンズ系、7 第2レンズ系、8 第2レンズ系の結像位置、9 セレクタ、10 減算器、11 テレビ信号用フォーマット変換器、12 フレームメモリ、13 補正制御器、14 シャッタ、15

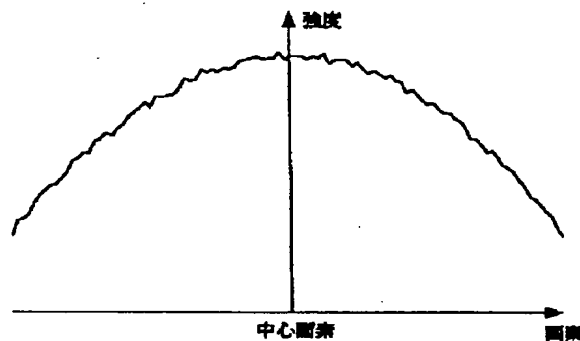
シャッター駆動器、16 赤外線固体撮像素子、17 赤外線レンズ、18 信号処理系、19 赤外線撮像装置、20 外界から発せられる赤外線放射、21 光学系、22 A/D変換器、23 切換えスイッチ、24 補正用メモリ、25 第1の補正演算回路、26 レンズシェーディング補正用メモリ、27 第2の補正演算回路、28 フォーカス調整機構、29 デフォーカス時補正メモリ、30 補正量演算回路、31 第1の接点、32 第2の接点、33 ビデオ出力信号、34 モニタ、35 デフォーカス用レンズ群、36 デフ

フォーカス用レンズ起動機構、37 デフォーカスレンズシェーディング補正用メモリ、38 通常レンズ群、39 レンズ切替え機構、40 視野切り替え機構、41 メモリ切り替えスイッチ、42 鏡筒シェーディング補正用メモリ、43 第3の補正演算回路、44 反射率が高いシャッター、45 シャッター開閉機構、46 鏡筒シェーディング測定回路、47 第3の接点、48 鏡筒、49 鏡筒からの反射成分、50 赤外線固体撮像素子の反射成分、51 低温度源。

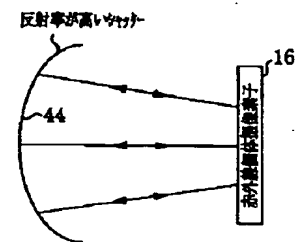
【図2】



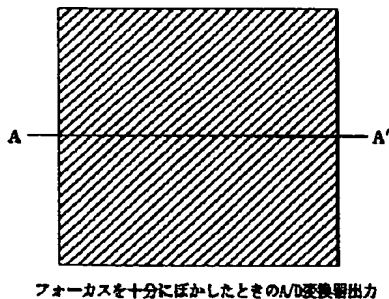
【図3】



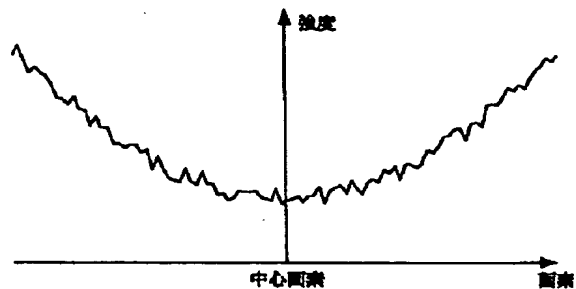
【図12】



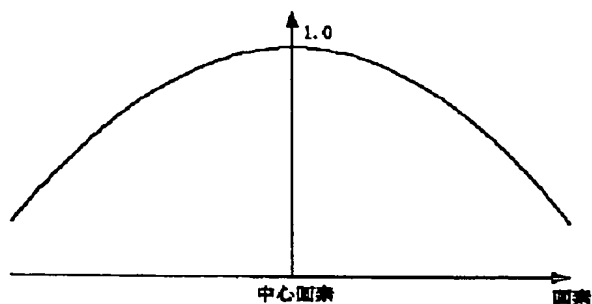
(b)



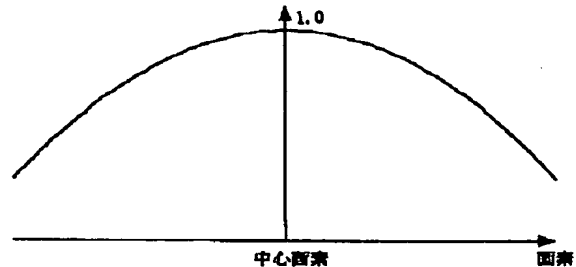
【図5】



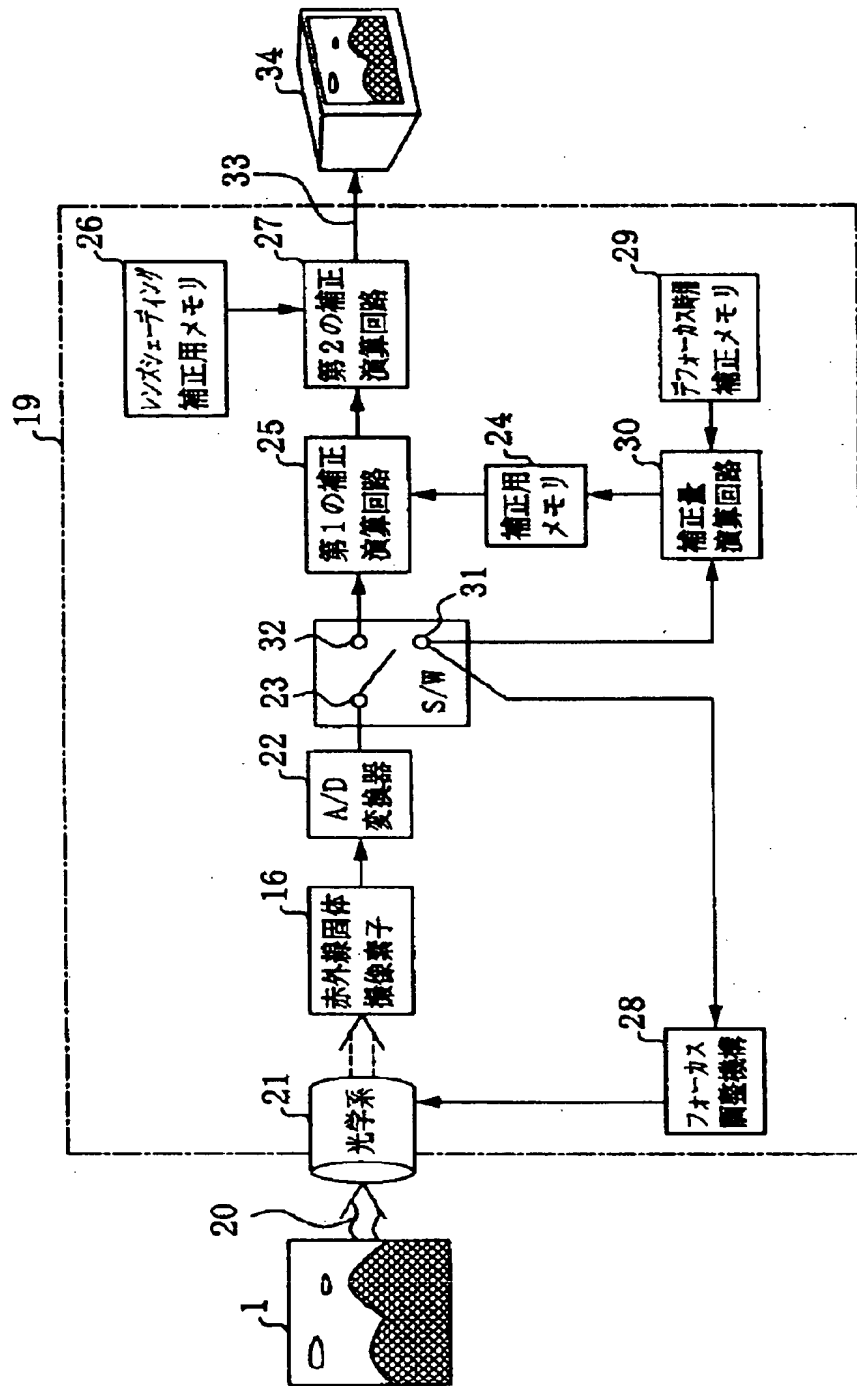
【図4】



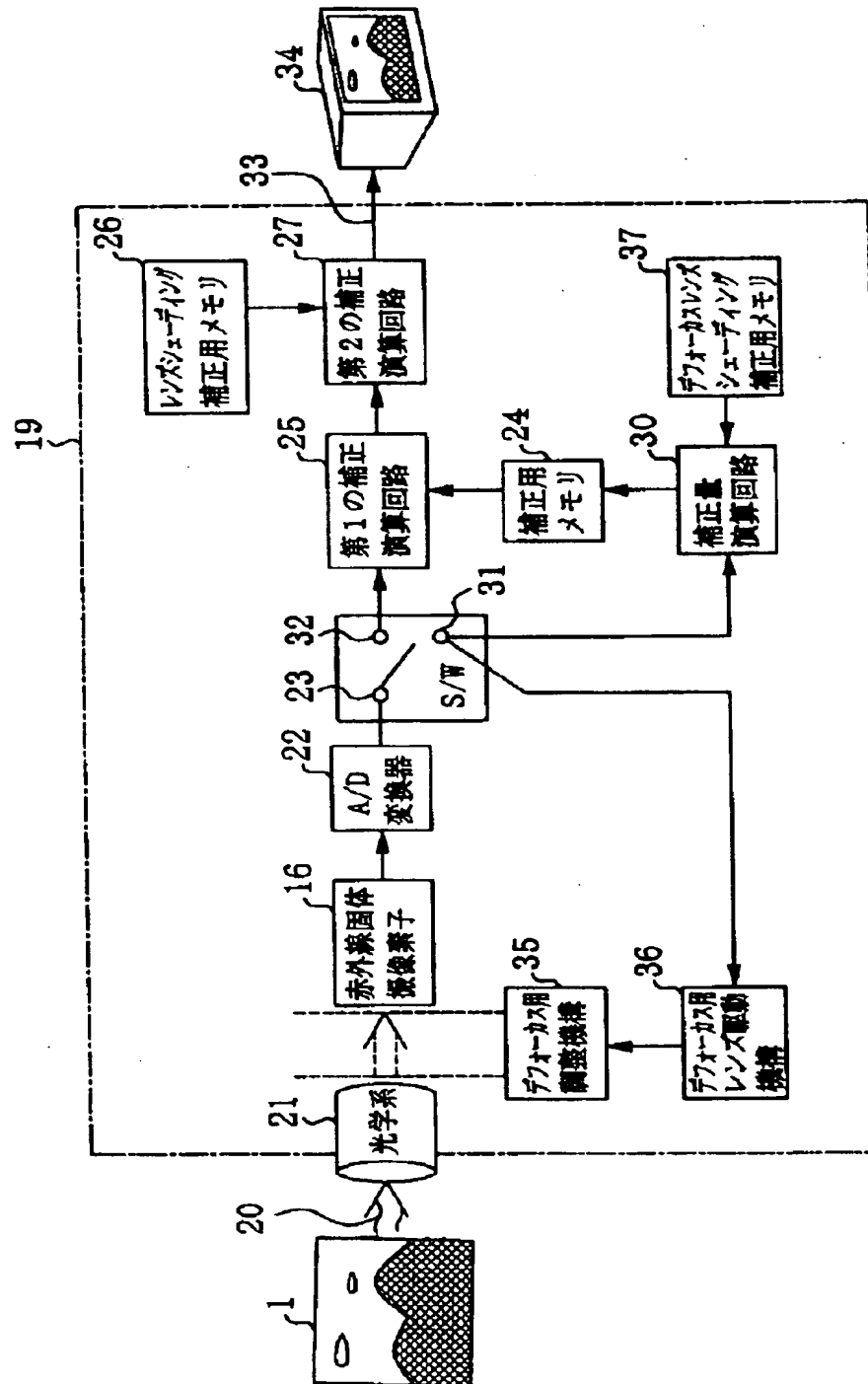
【図6】



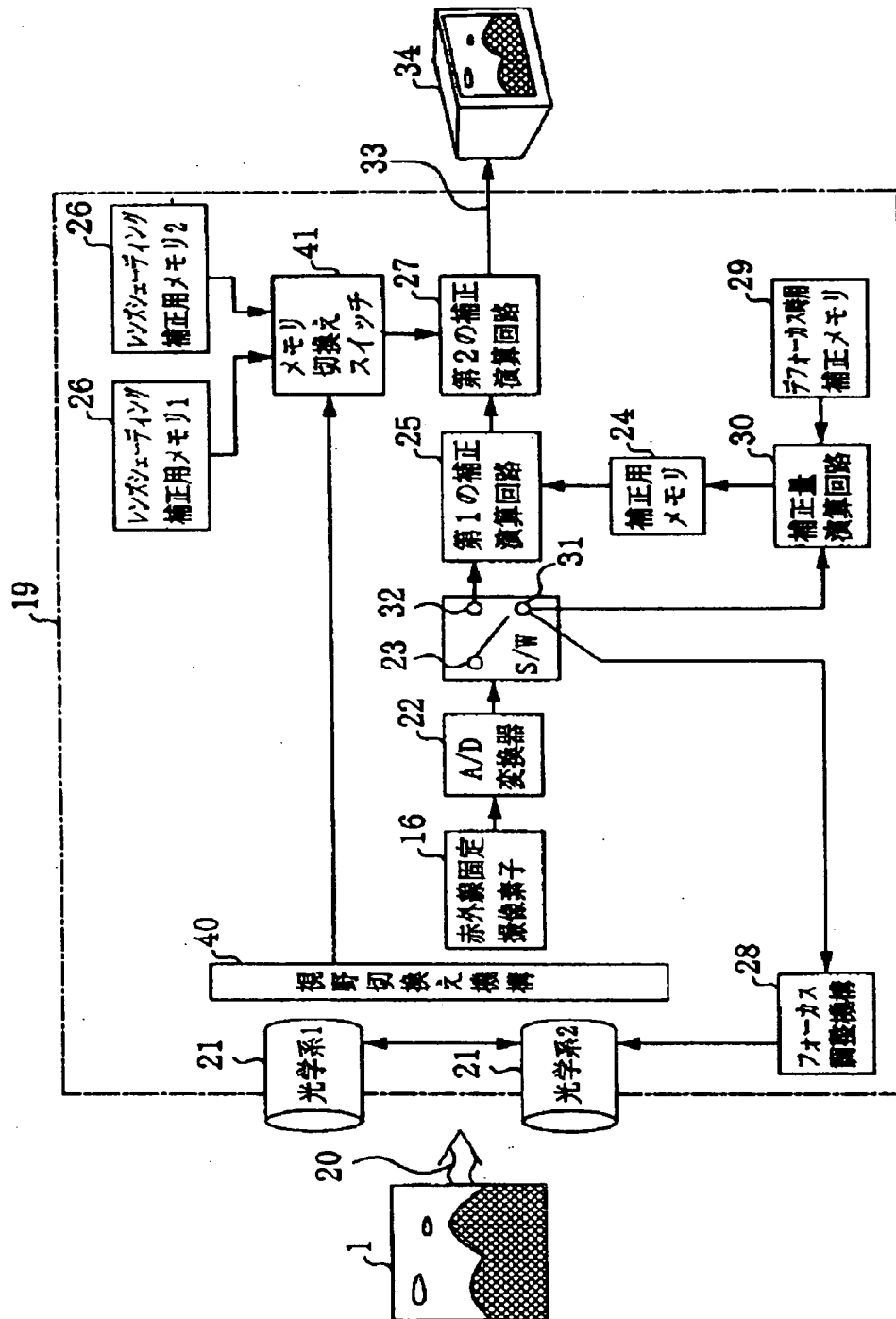
【図1】



【図7】



【図8】



19

1

20

21

22

23

24

25

26

27

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

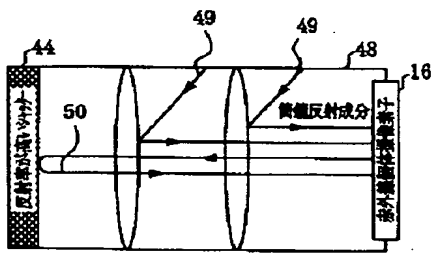
463

464

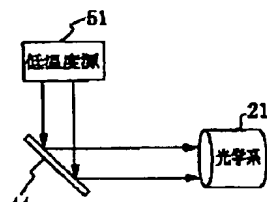




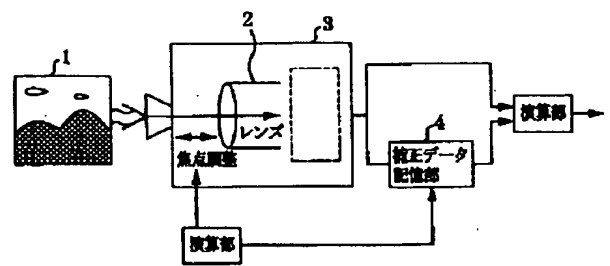
【図11】



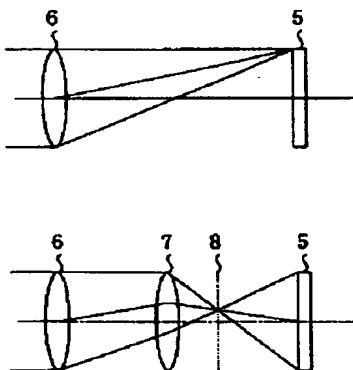
【図14】



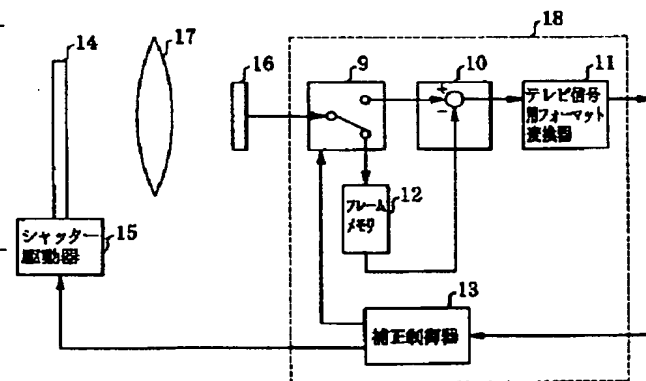
【図15】



【図16】



【図17】



【図13】

